

ГОДИШНИК НА СОФИЙСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ ЧСВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИХ

ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ

Книга 1 С ГЕОЛОГИЯ

Том 102

ANNUAIRE DE L'UNIVERSITE DE SOFIA ST. KLIMENT OHRIDSKIИ

FACULTE DE GEOLOGIE ET GEOGRAPHIE

Livre 1 С GEOLOGIE

Tome 102

ЗЛАТОНОСНА МИНЕРАЛИЗАЦИЯ В ПЕНКЪОВСКИЯ НАВЛАК В РАЙОНА НА С. ДОБРИ ДОЛ, КЮСТЕНДИЛСКО

ТАНЯ КАЗЪЛОВА-СТАНКОВА

e-mail: tania-geo@abv.bg

Tanya Kazulova-Stankova. GOLD-BEARING MINERALIZATION IN PENKJOVCI THRUST NEXT TO DOBRI DOL VILLAGE, KJUSTENDILSK REGION

Hypogene gold mineralization has been identified during geological exploration in the region. Gold-bearing quartz veins in the allochthone of Penkjoeci thrust cause complex anomalies of gold and typomorphic elements in stream sediments. Contrast soil anomalies of silver, arsenic, molybdenum, antimony etc. are present in the soil above Paleozoic rocks from the thrust and Triassic sediments. Relatively high grade gold mineralization is formed as result of later tectonic activity and hydrothermal mobilization. Mn-Fe ore-bodies as jasperoidal silicified limestones and quartz-sulphide veins appear next to the gold-bearing structures and could be sign for geochemical zonation. The characteristic of gold mineralization near Dobri dol village is similar to Zdravkov dol gold occurrence in Poletinci thrust. The used complex of geological and geochemical methods in the investigated area is expedient by prospecting for precious metals.

Key words: Kraishte, Penkjoeci thrust, gold-bearing mineralization, stream and soil anomalies.

УВОД

Изследваната площ е разположена в Югозападна България, в района на Кюстендилското Краище, където ЧБолкан Минерал енд МайнингХСЕАД провежда геоложки дейности за търсене и проучване на благородни метали от 2005 до 2009 г. Разглежданият участък представлява част от Пенкъвския навлак (т.нар. Треклянска полуклипа) и прилежащата му на югозапад автохтонна рамка. Посочени са преки и косвени признаци за наличието на благородни метали в района. Основно внимание е обърнато на установените от ЧБММХСЕАД

първични златоносни минерализации по данни от полевите изследвания, на тяхната морфология и размери. Поставят се въпроси относно генезиса и морфологията на орудяването. Отчита се целесъобразността от използвания комплекс от методи за полеви изследвания.

ГЕОЛОЖКИ СТРОЕЖ НА РАЙОНА

В регионален план геоложкият строеж се характеризира с наличие на две структурно-тектонски единици: Трънско-Влахинска (Струмикум) и Пенкьовско-Елешнишка единица (Балкански моравикум).

Трънско-Влахинската единица има автохтонен характер и представлява основата, върху която е навлечен Балканския моравикум. Основните литостратиграфски единици или техни групи са: силно денудиран докамбрийски фундамент, представен от биотитови мигматити, диабаз-филитоидната Фролошка свита, Струмската диоритова формация, Лисецките диорити, пермската Скринска свита, долнотриаската Мърводолска свита и Искърската карбонатна група, както и юрски литостратиграфски единици. В състава на Пенкьовско-Елешнишката единица са представени алохтоните на Полетинския и Пенкьовския навлак, в които се разкриват къснодокамбрийски и долнопалеозойски скали.

Скалите, които изграждат алохтона на Пенкьовския и Полетинския навлак, се отнасят към Чешлянската, Косовската и Бъзовишката свита. Чешлянската свита се състои от серицитови шисти и кварцитошисти, графит-съдържащи до графит-серицитови шисти, калкошисти и нечисти мрамори, апатит-съдържащи хлоритови и биотитови шисти. Свитата е метаморфозирана в зеленошистен фациес. Предполага се ордовишка възраст (Загорчев, 1993).

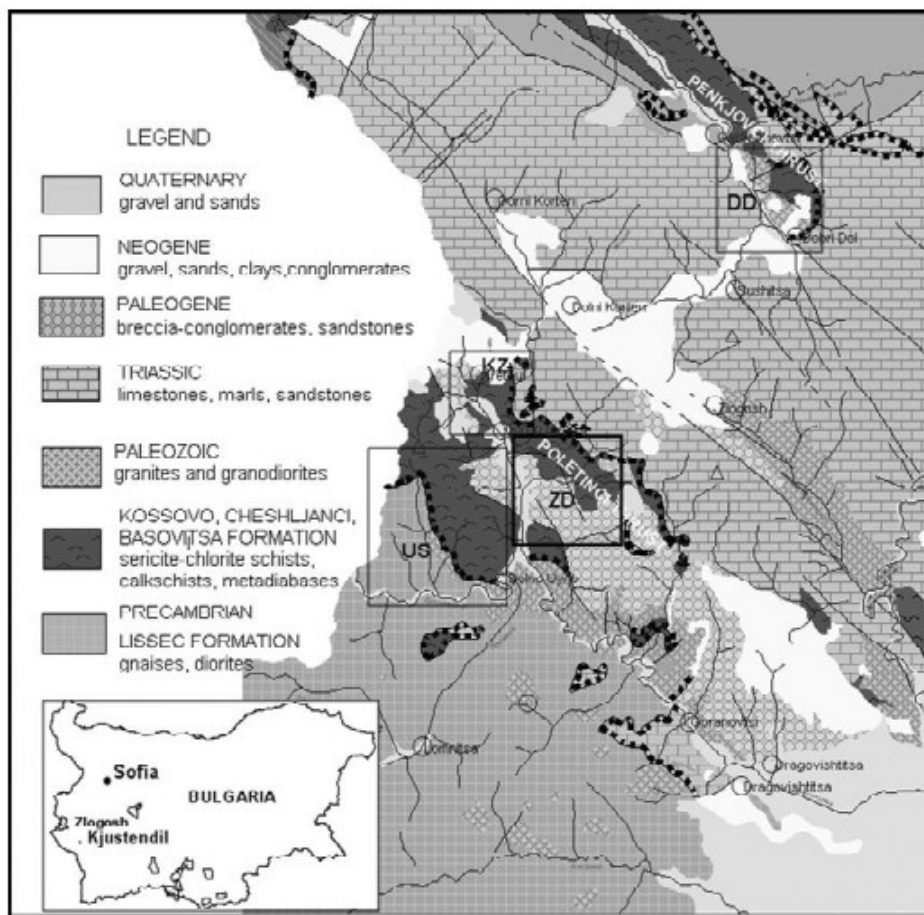
Бъзовишката зеленошистна свита е изградена от актинолитови, серицит-хлоритови, албит-серицит-хлоритови шисти и метадиабазы, рядко калкошисти. Възрастта се приема за ордовишка.

Косовската въглено-карбонатна свита (Загорчев, 1993) или Варовиково-аргилитовия комплекс, е изграден от кварц-серицитови и серицит-хлоритови шисти с прослойки от калкошисти и мраморизирани варовици. В някои нива се установява слабо повишение на фосфорното съдържание. Възрастта се приема в интервала силур Среден девон.

Херцински гранитоиди от Пенкьовския навлак са описани от Димитрова и Спасов (1961) и Сапунджиев и др. [1964,ф]. Представени са предимно от плагиогранити, среднозърнести до порфиroidни по микроклин, изградени от кварц, плагиоклаз, микроклин и биотит, апатит, титанит и магнетит. Интензивната тектонска и метаморфна преработка е довела до образуване на наложена шистозност и формиране на зеленошистна минерална парагенеза (хлорит-серицит-албит-епидот-калцит). В отделни части и на двата навлака деформацията и диафорезата са довели до образуване на кварц-серицит-албитови шисти.

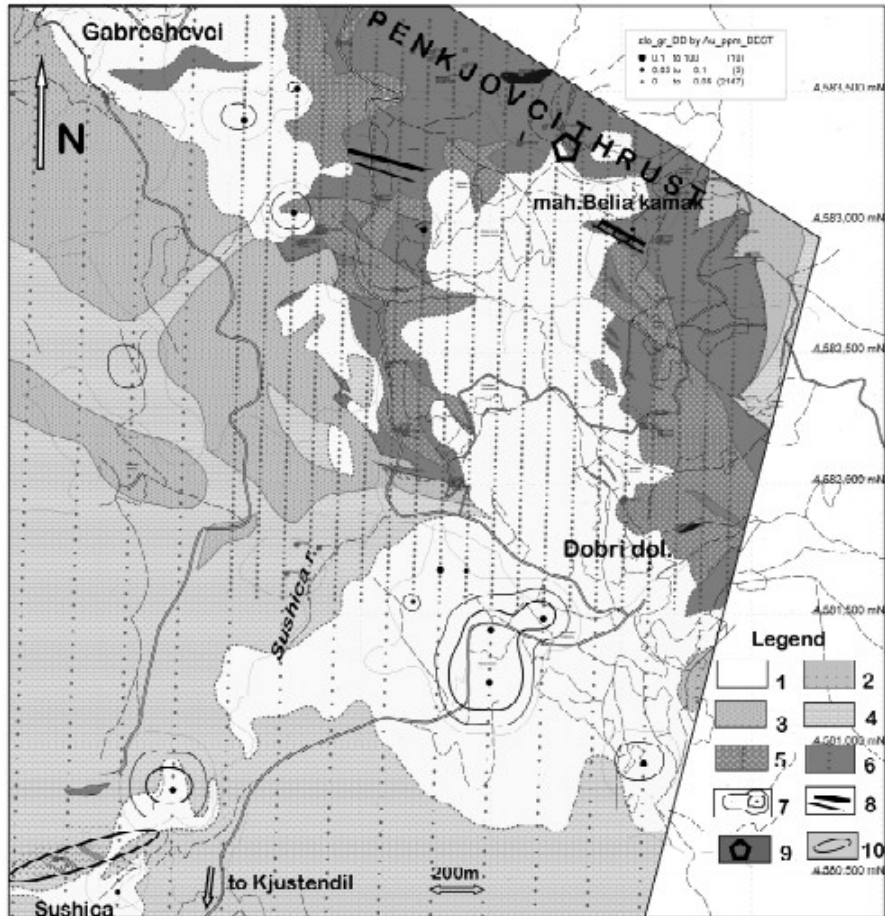
Сапунджиев, и др. 1964. Доклад върху геологията на част от Краището (геолошко картиране в М 1:25 000 през 1962С1963 год.) Геофонд КГ.IV-183.

Алпийската история на Краището (Kunov, Seward, Bernoulli, Burg, Ivanov, EUG XI, Symposium LS03) започва с кредно (до палеоценско) навличане на Моравската единица върху Струмската единица. Навличането е последвано от еоценска до олигоценска екстензия с посока СИ-ЮЗ, която асоциира с ретрограден метаморфизъм на зеленошистните скали и формиране на полегати разломни зони тип *detachment fault*, чието наличие води до денудация и ексхумация на високометаморфните скали от Осогово-Лисецкия блок. Лисецкият



Фиг. 1. Схематична геоложка карта на района (по данни от Карта на България в М 1:100 000, под ред. на И. Загорчев, 1993) и участъци със златна минерализация

Fig. 1. Schematic map of the investigated area and prospects with gold mineralization



Фиг. 2. Участък Добри дол-Сушица. Геоложка карта с геохимично опробване по ВГО
 1 С Неподелени неогенски седименти; 2—4 Савтохтон: 2 Р юра-долна креда (конгломерати, пясъчници, аргилити), 3 С Триас С Комшицка свита (мергели, варовици, пясъчници, конгломерати); 4 С Трънска свита (варовици и доломитни варовици); алохтон на Пенкьовски навлак С долен палеозой; 5 С Схерцински гранити, 6 С Косовска свита (филитизирани аргилити, серицит-хлоритови и графитови шисти, калкошисти); 7 С почвена аномалия на Au по съд. над 0,1 g/t; 8 Р златоносни кварцови жили и лещи; 9 С манганово-желязно рудопроявление Добри дол; 10 С зона Сушица С брекчирани и силифицирани варовици

Fig. 2. Dobri dol-Sushitsa prospect. Geological map with soil sampling
 1 C Undivided Neogene sediments, 2, 3, 4 C autochthon: 2 C Jurassic C Lower Cretaceous (conglomerates, sandstones, argillites), Triassic: 3 C Komshitsa Formation (marls, limestones, sandstones, conglomerates), 4 C Tran Formation (limestones and dolomitic limestones); allochthon of Penkvojci thrust C Paleozoic: 5 C granites, 6 C Kosovo Formation (metasiltstones, phillitic argillites, sericite-chlorite schists, calcschists); 7 C gold soil anomaly (>0.1g/t Au); 8 C goldbearing quartz veins and lenses; 9 C Mn-Fe occurrence Dobri dol; 10 C Zone Sushitsa C brecciated and silicified limestones

комплекс формира лежащата страна, докато Моравската и Струмската структурна единица представляват висящата страна на терциерните detachment структури (палеогенски и неогенско-кватернерни грабени) с преобладаваща СЗ-ЮИ посока.

Обект на разглеждане тук са резултатите от проведените геоложки дейности само на територията на Пенкьовския навлак и неговата рамка, в площта между с. Габрешевци от север и с. Сушица на ЮЮЗ (фиг. 2).

БЕЛЕЖКИ ЗА МЕТАЛОГЕННАТА ИЗУЧЕНОСТ НА РАЙОНА

Според сведения в геоложката литература първи Г. Бончев съобщава за наличие на следи от добив на злато в землищата на селата Горно Уйно и Злогош. Широкото разпространение на артефакти в алувиалните седименти по р. Струма и нейните притоци според Tsintsov (2008) показват, че добивът и обработката на злато в Западна България е развита човешка дейност още през бронзовата епоха. В средата на миналия век Константинов [1948,ф]: с цел търсене на злато извършва опробване на младотерциерни конгломерати. Канурков и Драгов (1969) съобщават за кварцови жили със златоносен пирит при селата Злогош и Г. Уйно. Те описват също рудопроявление в Треклянската клипа при с. Добри дол, чиито жили са изградени от хаусманит, магнетит, сулфиди и барит.

По състав известните проявления в района са: полиметално-златни; медни; полиметални; манганово-железни; желязо-сулфидни (пиритни); желязо-окисни.

В изследваната от нас площ попадат манганово-железното рудопроявление ЧДобри долХи железноокисното проявление ЧСушицаХ които са разположени съответно в най-североизточната и най-югозападната част на района.

В средата на миналия век в района на Кюстендилското Краище е известно наличието на златоносни кварцови и кварц-сулфидни жили в палеозойски кристалинни шисти и гранити. Жилите са отнесени към две генерации: за първа генерация се приемат жилите, разположени паралелно на шистозността на кристалинните шисти. Според авторите на геоложките доклади това са тънки кварцови жили, неиздържани по посока и наклон, и не съдържат злато. Втората генерация е представена от златоносни кварц-сулфидни жили, които секат шистозността на палеозойските скали, или са разположени в гранитите от Злогошкия интрузивен масив.

Първанов (1967,ф) отбелязва високи съдържания на благородни метали в богатата на органично вещество Чешлянска свита, свързани с кварц-злато-сулфиден тип минерализация. Аномалните концентрации се регистрират в скалите на долнопалеозойския глинесто-карбонатен комплекс, изграждащи Милевския навлак.

Константинов, М. 1948. Златоносни терциерни отложения и кварцови жили в Краището-Кюстендилско. Геофонд 1-39 с геоложка карта в М 1:400 000.

Първанов, Б. 1967. Доклад за резултатите от търсенето на железни руди и фосфорити в района на с. Долно Уйно и Чешлянци СКюстендилско, през 1965 и 1966 г. Геофонд КГОЗН.

Кварцовите жили около селата Горно Уйно и Злогош са обект на изследване през 1996 г. от Байрактаров, Вардев, Малинов и др. Това са рудопроявленията Здравков дол, Гърбино, Ръждавица, Киселата вода и др. Резултатите за извършените от тях работи са представени във фондови доклади, където се правят изводи относно генезиса на златоносните структури.

Vitov, Marinova (2005) отчитат изключително набогатяване на живак в шлихови проби от района на Кюстендилското Краище и разглеждат барит-цина-барит-златната асоциация като индикация за епитермални живачно-златни минерализации.

Горанов и др. от Софгеопрочване (1999ф, 2001ф)^{4, 5} провеждат геоложка картировка в М 1:25 000 и златометрия в района на Краището, а резултатите от полевите работи са взети предвид при търсещите дейности от ЧБММХСЕАД.

През 2007 г. Казълова-Станкова отбелязва наличието на първична златоносна минерализация както в кварцови жили от разглеждания район, така също в зони на интензивно тектонизирани и метасоматично променени скали от алохтона на Пенкьовския и Полетинския навлак.

МЕТОДИ НА ПРОУЧВАНЕ И ОБЕМ НА ИЗСЛЕДВАНИ ПРОБИ

Търсенето на благородни метали започва с опробване потоците на разсейване на елементите в речната мрежа. Методът на анализ на едрата фракция (в случая <math><0,5 \text{ mm}</math>) на Чгънни утайки Хе известен като BLEG (Bulk Leach Extractable Gold). Отделят се перспективните басейни, в които следва провеждането на търсещи геоложки маршрути и картировка, опробване и оконтурване на хидротермално-метасоматични промени. Впоследствие се набелязват участъци за провеждане на геохимични работи по вторичен ореол на разсейване, съобразени с развитието на скалните комплекси и разположението на рудоносните тела. Успоредно с провеждане на почвеното и скалното опробване е извършена детайлна картировка в М 1:5000. В резултат на интерпретация на получените анализи и полевите наблюдения се очертават зоните на хидротермална промяна с аномални съдържания на благородни метали, които се разканавяват и опробват браздово.

Направените изследвания и изводи се основават на резултатите от над 30 проби по потоци на разсейване в разглежданата площ, 2335 геохимични проби по вторичен ореол, повече от 260 проби от естествени разкрития и 170 браздови проби от повърхностни изработки. Размерът на скалните и браздови проби варира между 2,5 и 3,5 kg. Те са анализирани количествено (Атомна абсорбция) на Au, Ag, As, Bi, Sb, Pb, Zn, Cu (\pm Mo). Геохимичните проби по ВГО са анализирани с ICP на 17 елемента.

⁴Горанов, Е., Ив. Загорчев, П. Танев, В. Сачански, К. Зиновиев, Ив. Илиева, Ел. Фотева. 1999. Доклад за резултатите от извършената геоложка картировка в М 1:25000 и металогения по ВГО на част от Краищидната тектонска зона (Кюстендилско Краище). Геофонд IV-463.

⁵Горанов, Е. и др. 2001. Доклад за изпълнението на геоложка задача ЧГеоложка картировка в М 1:25000 със златометрия по ВГО на Краищидната тектонска зонаХ Геофонд IV-476.

РЕЗУЛТАТИ ОТ ПОЛЕВИТЕ И АНАЛИТИЧНИТЕ ИЗСЛЕДВАНИЯ

При опробване на Au и Ag в разглежданата площ бяха установени косвени признаци за наличието на златна минерализация в басейна на р. Сушица. Той обхваща басейните на няколко притока и самата река между селата Долни Коритен и Добри дол (фиг. 2). Отличава се с най-високите концентрации на злато, определени по VLEG (0,044 g/t) и ICP (1,6 g/t). Районът е изграден предимно от триаски варовици и доломити, алевролити и аркозни кварцови пясъчници, неогенски чакъли и в ограничени участъци от палеозойски шисти (части от Пенкьовско-Елешнишката тектонска единица). В басейна на р. Сушица се установява много контрастна аномалия на живак (6 от всичките 7 точки са с аномални стойности). Високите части от басейна на р. Сушица показват аномалии на олово и антимон, а също така високи аномални стойности на селен и волфрам. Аналитичните данни доказваха, че този басейн се отличава с комплексност и контрастност на геохимичните аномалии.

В горното и средното течение на р. Сушица бяха описани и опробвани неиздържани кварцови жили или лещи в раннопалеозойските шисти, но не бяха установени повишени съдържания на благородни метали в тях. Северно от с. Сушица във варовиците се наблюдава зона на брекчиране, излужване, окварцяване и лимонитизация (Таблица I, 1). Хидротермалната промяна в установената зона се характеризира като джаспероиден тип с променлив интензитет. Тя вероятно е част от известното желязоокисно рудопроявление ЧСушица. Опробването на хидротермално-метасоматичните изменения показва наличие на аномални съдържания на антимон.

Още при провеждане на регионални маршрути с опробване на разкрития в долното течение на р. Сушица бяха установени кварцови жили и лещи край пътя за с. Габрешевци (Таблица I, 2) и близо до мах. Белия камък (към с. Добри дол), отличаващи се с аномални съдържания на Au и Ag.

Следващ етап на търсенето беше провеждането на голям обем Au и Ag с цел проверка на контрастната аномалия по дънни утайки в р. Сушица и търсене на златоносни структури, подобни на установените край мах. Белия камък. Изследваният участък е с приблизителни размери: 4×3 km. Азимутът на профилните линии и при двете мрежи е 360° (север-юг):

- подучастък Добри дол С 100 \times 25 m С 1801 бр. проби
- подучастък Сушица С 200 \times 50 m С 534 бр. проби.

Чрез статистическата обработка беше определен геохимичния фон за участъка. За целта беше изключена само една проба с ураганно високо съдържание на злато (40,2 g/t). Някои параметри на типоморфните елементи в геохимичното поле (средни и максимални съдържания, стандартно отклонение, минимални аномални стойности и др.) са представени в табл. 1. Изведен е реда на значимост на елементите за участъка според значението на коефициента на натрупване в почвите.

По данни от аналитичните изследвания са определени линейните зависимости между типоморфните елементи, показани в корелационната матрица (табл. 2). В нея прави впечатление високата положителна зависимост между злато и сребро и липсата на значими връзки на златото с останалите елементи в хипергенното поле. С установяването на висока положителна връзка меж-

Таблица 1
Table 1

Геохимична характеристика на елементите в хипергенното поле
на разсейване в участък ЧДобри дол ССушицаХ
Geochemical characteristic of elements from soilsampling
in prospect ЧДобри дол СSushicaЦ

	Au	Ag	As	Ba	Bi	Cd	Co	Cu	Mo	Ni	Pb	Sb	Zn
C _{max} , g/t	2331	2331	2331	2331	2331	2331	2331	2331	2331	2331	2331	2331	2331
C _{ср} , g/t	40,28,9639	5230229543783427232631884											
	0,0060,1224151	1,03	0,53	12,33	26,35	1,1	26,7	24,6	1,663				
	0,023	0,14341850,50,25,5181,2	19,9	16,6	1,835								
Kk=C _{max} /C _{ср}	7297,7	71,5273521,3	17,14,414,3	30,8	10,2	13,2	19,014						
Can1, g/t	0,0280,3583361,50,81844247413,598												
Can2, g/t	0,0510,4915212,01,02362366585,3134												
Can3, g/t	0,0740,61257072,51,229794,686747,1169												
	AuAgBaMoAsBiSbCdCuZnPbNiCo												

Таблица 2
Table 2

Корелационна матрица на типоморфните елементи в хипергенното поле
на разсейване в участък ЧДобри дол ССушицаХ 2331 бр. проби
Correlation matrix of typomorphic elements from soilsampling
in prospect ЧДобри дол СSushicaЦ

Au	Ag	As	Ba	Bi	Cu	Mo	Pb	Sb	Zn
Au	0,790	-0,006	-0,001	-0,002	-0,013	-0,001	0,007	-0,006	-0,017
	Ag	0,189	0,184	0,028	0,114	0,143	0,125	0,093	0,190
		As	0,427	0,075	0,311	0,384	0,427	0,612	0,476
			Ba	0,176	0,116	0,149	0,105	0,135	0,143
				Bi	0,014	0,052	0,048	0,061	0,012
					Cu	0,333	0,226	0,132	0,601
						Mo	0,105	0,177	0,395
							Pb	0,253	0,274
								Sb	0,184
K	0,150								

ду част от съпътстващите елементи във ВГО може да се изведе следната геохимична асоциация, валидна за разглеждания район: As-Cu-Mo-Pb-Sb-Zn.

За аномални се приемат стойностите над 0,02 g/t, а съдържанията над 0,1 g/t маркират контрастните аномалии. Най-голям брой точки с аномални стойности се установяват в неогенските чакъли и едрокъсови полигенни конгломерати (фиг. 2). От десет проби със съдържание над 0,1 g/t Au, осем проби са в неогена. Около установените от нас златоносни кварцови лещи в алохтона на Пенковския навлак съдържанията на злато са минимално аномални С между 0,02 и 0,05 g/t, с което само маркират рудоносна структура. Като цяло в района на ЧДобри дол ССушицаХне се оформят добри аномалии

на златото, но макар и малко на брой и незакономерно разпределени, пробите с високи (дори урагани) съдържания, са ясен признак за наличие на златна минерализация в района.

В участък ЧДобри дол ССушицаХобразува слаби и ограничени по размери геохимични ореоли в почвата. Аномалиите са съсредоточени върху скалите на Косовската свита, представени от серицит-хлоритови, графит-съдържащи шисти и филити. Най-контрастен геохимичен ореол на Ag се усновава в северната част на с. Добри дол, която обединява 19 аномални точки. Формата на ореола е удължено в субекваториална посока лещообразно тяло с дължина 500 m и широчина до 200 m. Геохимичната аномалия е развита изцяло върху шисти и филити с долнопалеозойска възраст.

Слабо контрастна сребърна аномалия с посока И-З и малка дебелина се установява в шистите паралелно на северната границата на изследваната площ. Напречно на пътя за Габрешевци, както и около мах. Белия камък, среброто оформя малки, но контрастни аномалии в почвата с посока СИ и дължина 250 m. Максималното съдържание на Ag във вторичния ореол достига 5 g/t. Към аномалията могат да се отнесат и повишените съдържания на сребро в неогенските чакъли.

От съпътстващите елементи най-големи и контрастни геохимични ореоли в района на ЧДобри дол ССушицаХформират арсен, мед, молибден, антимон и др.

Аномалия се явява в повишени концентрации във всички аномалии на злато и сребро: около златоносните кварцови лещи край шосето за с. Габрешевци; в мах. Белия камък; западно и южно от мах. Прищина; по билото до северната граница на площта. Всички те са върху скалите на алохтонния комплекс и рядко се установяват повишени концентрации в неогенския басейн.

Аномалии на арсен, представляващи интерес поради интензитета и размерите, са разположени върху триаските варовици и доломити в западната половина на разглежданата площ. Най-контрастна и с голяма площ е аномалията на As в западния бряг на р. Сушица, 1 km западно от центъра на с. Добри дол. Тук е определено максимално съдържание на арсен 397 g/t и антимон С 31 g/t. Съдържанията на благородните метали са ниски.

Зоната на силификация (джаспероиди) и брекчиране във варовици около с. Сушица, се маркира във вторичния ореол със средно аномални стойности на арсен и голяма ширина.

Вторични ореоли на Cu. Няколко аномални точки (над 50 g/t Cu) маркират известните ни златоносни структури. Северно от разкриващите се злато-съдържащи кварцови лещи се оформя друга медна аномалия по ВГО, удължена в И-З посока, с дължина 500 m и широчина до 180 m. Концентриране на мед в почвата се установява и върху мезозойски седименти от автохтонния комплекс, в непосредствена близост до челото на Пенкъвския навлак. Аномалните съдържания маркират вероятно подобни на известните и проучвани около с. Злогош вторични медни минерализации в пясъчници и алевролити с мезозойска възраст.

Вторични ореоли на разсейване на Zn се наблюдават около разкриванията на златоносни кварцови жили и лещи, в близост до кварцови шапки с ниски съдържания на благородни метали (мах. Прищина), северно от златоносните структури паралелно на северната граница на площта. Тези аномалии на Mo вероятно са формирани в резултат на разрушаване на метаморфити и включените в тях кварцови жили с различни размери и минерализация.

Голяма аномална зона на молибден се установява в западната част на разглеждания участък върху широко развитите триаски седименти. Тя преминава с посока СЗ южно от с. Добри дол пресича р. Сушица и остава открита на запад. Дължината ѝ е около 1500 m, а широчината ѝ достига 450 m. Зоната се разполага паралелно на посочената аномалия на арсен в западния бряг на р. Сушица.

Правят впечатление завишените съдържания на As, Sb, Mo в почвените проби върху автохтона от триаски варовици. На отделни места повишени концентрации (над 7 g/t Sb) припокриват аномалните участъци на арсен или молибден. Набогатяването на елемента вероятно е свързано с първична специализация на карбонатните триаски скали на антимон.

Подобно набогатяване на ниско-температурната геохимична асоциация (As, Sb, Mo) се наблюдава в триаските карбонатни скали (варовици и доломитни варовици) паралелно на челото на Полетинския навлак.

В района между селата Добри дол и Сушица се оконтурват няколко комплекса геохимични аномалии: 1 С в шистите на Косовската свита, която включва златоносните кварцови лещи и жили. Характеризира се с повишени съдържания на цинк, мед, молибден, арсен, барий и по-малко на сребро; 2 С аномалия, паралелна на известната златоносна зона в близост до северната граница на опробваната площ. Отличава се с контрастни вторични ореоли на разсейване на цинк, мед, молибден, барий и по-слабо арсен. В югоизточната част на тази комплексна аномална зона (около изработките по Fe-Mn орудяване) в почвените проби се установяват особено високи стойности на сребро, арсен, барий и малко висмут. По аналогия в геоложката обстановка С раннопалеозойски шисти, с кварцови жили и лещи, паралелни на нашистяването, и най-вече поради еднородния комплекс от аномални компоненти на геохимичното поле, наличието на златоносни структури и в северната аномалия е много вероятно.

Описанието на моноелементните и комплексните геохимичните аномалии в хипергенното поле на изследваната площ има за цел да покаже установените от нас косвени признаци за наличие на благородни метали. Съоставянето на разпределението на отделните типоморфни елементи във ВГО обяснява липсата на положителни връзки между златото и останалите компоненти, както и наличието на геохимична асоциация от относително ниско температурни елементи. Образуването на дебели неогенски седименти за сметка на разрушените и транспортирани зеленошистни скали от алохтона на Пенкьовския навлак, от една страна, и седиментите на мезозоя, от друга, водят до незакономерно разпределяне на материалите от първичния ореол в хипергенното поле на разсейване и относително концентриране на злато в подходящи за това условия. Неогенският басейн представлява палеоразсип. Всичко това се отразява на получените корелационни зависимости между елементите в изследваните почвени проби, които характеризират различна геоложка и геоморфоложка обстановка. Резултатите се обясняват с преотлагане на част от разрушения първичен ореол на орудяването във вид на неподелени неогенски седименти.

Търсените работи продължават с As, Sb, Mo аномалия As, Sb, Mo в еска̀ѝ-а̀у̀ѝа̀ As, Sb, Mo As, Sb, Mo As, Sb, Mo As, Sb, Mo 1:5000 на площ 10 km² (фиг. 2). Паралелно с проследяване на геоложки граници и тектонски структури, те включват проверка и опробване на всички установени геохимични аномалии, проследяване на зоните на хидротермално-метасоматична промяна, прокарване на повърх-

ности изработки за установяване на морфологията и размерите на хипогенната златна минерализация и оценка на перспективите.

Районът около с. Добри дол се характеризира с изключително сложен строеж. Наблюдават се пластини и блокове от кварц-серицитови, серицит-хлоритови, графит-съдържащи шисти и филити, които бързо се сменят в пространството от нашистени левкократни дребно- до среднозърнести гранитоиди. Поради интензивна тектонска, хидротермална и супергенна промяна на скалите, трудно може да бъде описан техния първичен минерален състав.

Сред шистите и гранитите в района бяха установени субвулкански фацисескали. Вероятно са свързани с херцинските гранити, но са по-късни от тях. Две такива тела пресичат съответно филити и гранити северно от селото.

Търсенето на метални полезни изкопаеми в разглежданата площ е затруднено от съществуващите неогенски седименти. В околностите на с. Добри дол те имат значително разпространение и дебелина. Представени са от груботеригенен фацис Сполигенни конгломерати и чакъли, по-рядко се наблюдават пясъци, алевролити и лещи от варовици. Разнообразието на късовете по литология и размери е особено голямо. Най-често това са палеозойски метаморфити, субвулкански скали, варовици или кварцови пясъчници с триаска възраст.

Западно от р. Сушица бяха проверени сребърни, молибденови и арсенови аномалии, които са привързани към окварцени графит-съдържащи шисти, включващи малки по размери кварцови жилки с пирит (Таблица II, 1, 2). Количественият анализ на голям брой скални проби от черните графит-съдържащи шисти не показва наличието на аномални съдържания на злато. Този факт е важен, като се има предвид схващането, че черните графитови или графит-съдържащи шисти са златоносни. Нашите наблюдения показват, че аномални съдържания на благородни метали в шистите, богати на органично вещество, се установяват само при наложени тектонска и хидротермална дейност, които са довели вероятно до извличане на фоновы концентрации на злато и преотлагане в зони с подходяща структурна позиция. Такива зони с аномални концентрации на благородни метали в черни шисти (Косовска и Чешлянска свита) се наблюдават в алохтона на Милевския, Полетинския и Пенкъвския навлак.

Съществено, установени при нашите полеви работи в землището на с. Добри дол са основен обект на изследвания. Разположени са в алохтона на Пенкъвския навлак или в т.нар. Треклянска полуклипа. Вместващите скали са представени от разнообразни шисти (кварц-серицитови, хлорит-серицитови, филитоидни), принадлежащи към Варовиково-аргилитовия комплекс (Косовска свита) и силно тектонизирани и нашистени плагиогранити.

Установената рудоносна зона е изградена от няколко лещообразни кварцови тела с различни размери, чиито разкрития се подреждат в ивица с генерална посока ИСЗ до ЗСЗСИЮИ (90С120°). Кварцовите лещи и жили са разположени субпаралелно на шистозността на вместващите скали.

Най-добре зоната е разкрита в шарпа на пътя между селата Добри дол и Габрешевци (Таблица I, 2). Тук бяха опробвани браздово и пунктирно-браздово 40 m и резултатите от пробите показаха наличие на злато до 2,01 g/t, а на сребро С до 9,3 g/t.

В източна посока златоносната структура се проследява с прекъсвания на разстояние около 1200 m до мах. Белия камък. Около мах. Прищина се установяват други кварцови греди с подобна минерализация, кулисообразно разпо-

ложени тела в рамките на един сноп с ИЮИ посока. В централната част тази структура е покрита от седиментите на неогена, които я консервират и ѝ възпрепятстват нейното разрушаване.

Съдържанията на благородни метали са много непостоянни. Максималните стойности на изследваните елементи в скални проби, определени с атомна абсорбция достигат съответно: Au 21,6 g/t; Ag 1020 g/t; As 2013 g/t; Cu 1550 g/t; Pb 15619 g/t; Zn 889 g/t; Bi 167 g/t; Sb 324 g/t.

Златоносната зона в мах. Белия камък е разкрита на повърхността с 4 сечения, в 3 сечения през 40-50 m. Опробването е извършено с браздови проби с дължина 1 m. Общият брой проби от повърхностни изработки е 170 (от които 10 полеви дубликати). Максималното съдържание на злато в браздовите проби е 26,15 g/t, а на сребро 168 g/t.

Важна характеристика на рудоносните тела и вместващите скали са будинажните текстури, много ясно наблюдавани при полевите работи. В основната си част кварцовите лещи и жили съществуват преди навличането на Пенкьовско-Елешнишката единица през кредния период.

Златоносните кварцови лещи и жили, пресечени в канавите, са разположени субпаралелно на шистозността сред силно аргилизирани шисти и нашистени гранити. Размерът на жилите варира от сантиметри до 1-1,5 m дебелина. Те западат на ЮЗ до ЮЮЗ под ъгъл 35 до 60°. Кварцът визуално е високотемпературен, бял и сив, плътен, с пукнатини и гнезда от излужване на сулфиди, с редки впръслещи от пирит и вторични медни минерали (Таблица I, 3, 4). Повече железни хидроокиси се наблюдават около контактите на кварцовата жила или в близост до пукнатините. Сулфидите пространствено са привързани към по-сивия кварц, който е неравномерно разпределен в жилите. Анализът на браздовите проби потвърждава наличието на високи съдържания на сребро в незначителни по размери кварцови жилки, които опасват златоносните рудни тела.

Данните от браздовото опробване на зоната до мах. Белия камък показват значително повишаване на съдържанията на съответстващите елементи С арсен, антимон, олово, цинк, мед и бисмут. Те формират първичен ореол с относително по-големи размери.

Изведени са стойностите на корелационните коефициенти между типоморфните елементи в златоносната структура до мах. Белия камък. Както се вижда от табл. 3, между съдържанията на всички изследвани компоненти на рудната минерализация съществува положителна зависимост. Силните корелационни връзки между елементите-индикатори в рамките на златоносната структура могат да послужат като косвен признак при търсене на еднотипни рудоносни тела в други участъци на Краището с близка геоложка характеристика.

В едно от сеченията на златоносната зона в мах. Белия камък се разкриват няколко жили в обстановка на силно будинирани и брекчирани скали и кварц-лимонитна минерализация. Прави впечатление, че най-високите съдържания на Au (над 20 g/t) се установяват в участъците на брекчиране и катаклаза (Таблица I, 3) и това подкрепя твърдението ни, че рудоносните тела са формирани в участъци с интензивно проявена тектоника, довела до образуване на кварцова брекча, богата на злато.

Хидротермално-метасоматичната промяна на рудовместващите скали се характеризира като аргилизация на шисти и гранити, както и неравномерна

Таблица 3
Table 3
Корелационна матрица на елементите по данни от браздовото опробване до мах. Бели камък, 71 бр. проби

Correlation matrix of elements from channel-sampling near hamlet Belia kamak, 71 samples

Au	Ag	As	Bi	Cu	Pb	Sb	Zn
Au	0,312	0,726	0,249	0,287	0,527	0,433	0,257
	Ag	0,210	0,208	0,232	0,561	0,487	0,137
		As	0,487	0,614	0,485	0,640	0,644
			Bi	0,377	0,104	0,683	0,583
				Cu	0,292	0,604	0,810
					Pb	0,383	0,216
						Sb	0,631
	95%	0,235					

по интензитет силификация под формата на мрежовидни жилки напречно на шистозността.

Северно от проследената златоносна зона се намират няколко (най-малко 3) кварц-баритни жили, богати на манганова минерализация (Таблица II, 3). Минералният състав е представен от алабандин, хаусманит, галенит, пирит, много лимонит и пиролизит. Рудните тела са разположени паралелно на нашистяването в серицит-хлоритови и филитоидни шисти. В края на 30-те години на миналия век орудяването е проучвано и експлоатирано с подземни минни изработки. Взетите от нас проби от богатите на Mn жили на повърхността не показват завишени съдържания на благородни метали.

Южно от описаните златоносни кварцови тела се разкрива кварц-полиметална жила, разположена паралелно на нашистяването в гранити, западно от с. Добри дол. Жилата се проследява около 30 m източно от шосето между селата Добри дол и Габрешевци, а максималната ѝ дебелина достига 1,5 m. Изградена е от бял до сив, плътен кварц, включващ гнезда от сулфиди Сгаленит, пирит, халкопирит; малахит и азурит (Таблица II, 4). Наблюдават се и скелетни текстури от излужване на сулфидни минерали. Кварц-полиметалната жила е опробвана с 6 проби, в които са определени завишени съдържания на Ag (до 40,6 g/t), Pb, Cu и Zn и фонові значения на Au.

Изучаването на пространственото разпределение на съпътстващите елементи в цялата разглеждана площ ЧДобри дол ССушицаХпоказва закономерно набогатаване на сребро, арсен, антимон и бисмут не само около златоносната структура, но също около манганово-желязното рудопроявление, в кварц-полиметалната жила, както и в брекчираните и силифицирани варовици (джаспероиди) северно от с. Сушица. Проявата на тази геохимична асоциация, потвърдена в първичния ореол по данни от браздовото опробване до мах. Белия камък, се разглежда като косвен признак за наличие на златна минерализация в дълбочина извън проследената златоносна структура. Възможно е кварц-полиметалната жила, златоносната структура и Mn-Fe орудяване да са продукти на една хидротермална система, заемащи различна позиция в зоналния строеж, с различен ерозионен срез и съответно с различни перспективи. Регио-

налните процеси, с които би могла да бъде свързана тектонската дейност, довела до образуване на златоносни структури, вероятно, са екстензията в Краищидите и формирането на Елешнишката и Драговищенската detachment зони. Възрастта на орудяването вероятно е палеоцен-олигоцен.

Потенциално перспективна първична златна минерализация в дълбочина може да се очакват в близост до навлачната повърхност на Пенкьовския навлак, а във вид на палеоразсипи Св основата на неогенския басейн.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В изследваната площ между селата Габрешевци и Сушица, представляваща част от Пенкьовския навлак и прилежащия от юг автохтон от триаски седименти, са налице голям брой преки и косвени признаци за наличие на златоносна минерализация. Установяват се контрастни геохимични аномалии на злато, живак, антимон и селен по потоци на разсейване, както и комплексни вторични ореоли от типоморфни елементи. Хипогенната златна минерализация представлява кварцови жили и лещи с различни размери, вмесвени в метасоматично изменените зеленошистни скали на Косовската свита. Най-високи съдържания на злато се установяват в зоните на брекчиране и катаклаза, свидетелство за ролята на тектонския фактор в минералообразувателния процес. Златоносните жили се придружават от относително големи по размери първични ореоли на съпътстващи елементи. Наличието на паралелно разположени джаспероидна минерализация във варовиците на триаса, от една страна, манганово-железни орудявания и кварц-полиметални жили в непосредствена близост до златоносните структури, от друга, вероятно са признак за наличие на геохимична и минераложка зоналност. Концентриране на златоносна минерализация е възможно в долните части на алохтонния комплекс, непосредствено до навлачната повърхност на Пенкьовския навлак. Перспективите за търсене на благородни метали нарастват, като се има предвид, че голяма част от рудоносните структури са покрити вероятно от неогенските отложения. Остават нерешени проблеми относно генезиса и морфологията на златоносните структури в Пенкьовския навлак. Първичната златоносна минерализация е подобна на тази в Полетинския навлак, в рудопроявление Здравков дол.

Автори изказва благодарност на ръководството на ЧБолкан Минерал енд МайнингХСЕАД и Dundee Precious Metals Inc. Company за дадената възможност тези резултати да бъдат постигнати и споделени с геоложката общественост.

ЛИТЕРАТУРА

- Загорчев, И. 1993. Обяснителна записка към Геоложка карта на България М 1:100 000. Картни листове Босилеград и Радомир. Геология и геофизикаХАД, София, 77 с.
- Казълова-Станкова, Т. 2007. Нови данни за наличие на златоносна минерализация в Кюстендилското Краище (Западна България). Международна научно-техническа конференция Члатото Сметалът на всички временаХ 7С9 юни 2007, Варна.
- Канурков, Г., П. Драгов. 1969. Опыт за металогенична характеристика на българската част от Краищидите. С.Н. А.А., 30, 1, 29С37.

- Константинов, М. 1949. Старото златодобиване в Краището. *Съобщения*, 3С4, IV, 81С84.
- Kunov, A., D. Seward, D. Bernoulli, J. Burg, Z. Ivanov. Timing of Cenozoic Extension in the Kraishte Region, (SW Bulgaria) CEUG XI, Symposium LS03. Integrated Tectonic Studies of the The Evolution of the Tethyan Orogenic Belt in the Eastern Mediterranean Region.
- Tsintsov, Z. 2008. Distribution and topology of gold artefacts from the bronze age in the alluvial sediments in Bulgaria. *Geoarchaeology and Archaeomineralogy*. Proceeding of the International Conference, 29C30 October Sofia, 216C218.
- Vitov, O., I. Marinova. 2005. Distribution of cinnabar (HgS) in alluvial sediments in Bulgaria. *C. R. Acad. Bulg. Sci.*, 58, 11, 1287C1290.

Принято за печат 2009 г.

ТАБЛИЦА I

PLATE I

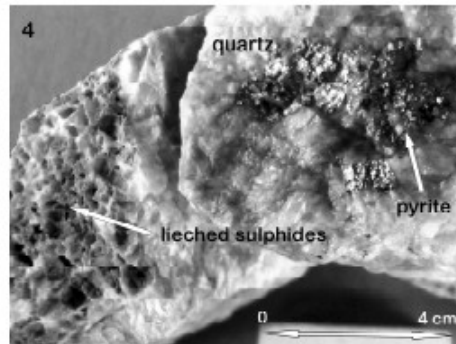
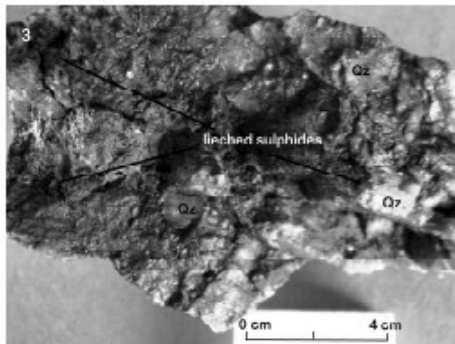


ТАБЛИЦА I

1. Зона на брекчиране и силификация по варовици северно от с. Сушица
2. Разкритие на златоносната зона край пътя северно от с. Добри дол
3. Златоносна кварцова брекча до мах. Белия камък
4. Златоносна кварцова жила с пирит и излужване

PLATE I

1. Zone of brecciated and silicified limestones near village Sushica
2. Outcrops of gold-bearing zone north from Dobri dol village
3. Gold-bearing quartz breccia near hamlet Belia kamak
4. Gold-bearing quartz vein with pyrite and leaching

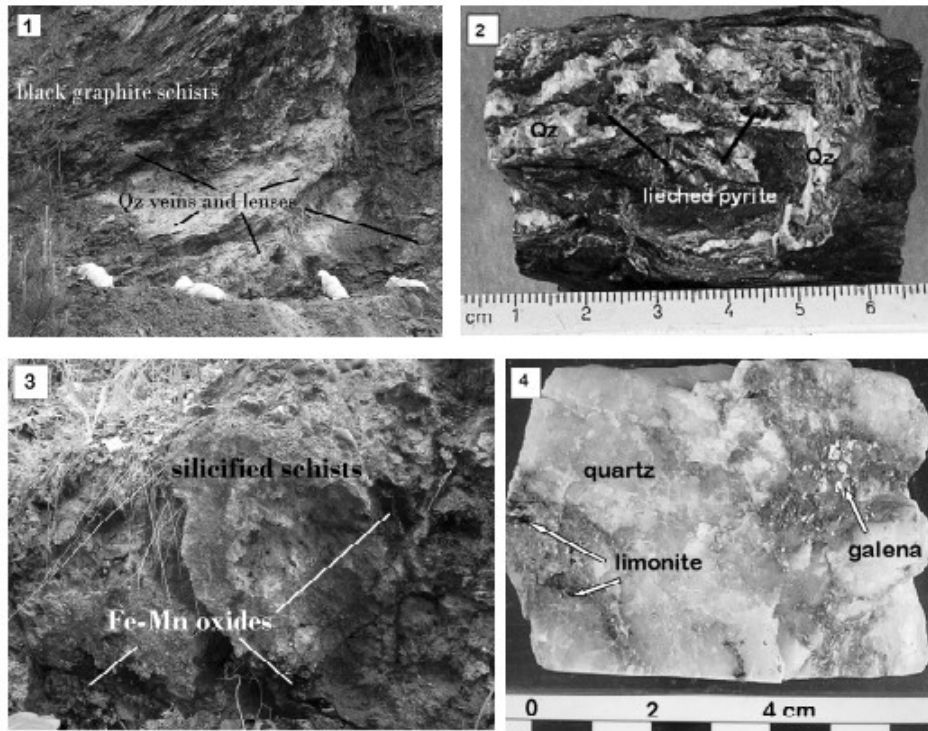


ТАБЛИЦА II

1. Черни графитови шисти южно от с. Добри дол
2. Тектонизирани черни шисти западно от р. Сушица
3. Манганово-железни минерализации в Пенкѡвския навлак северно от с. Добри дол
4. Кварц-полиметална жила в гранити западно от с. Добри дол

PLATE II

1. Black graphite schists to the south from Dobri dol village
2. Tectonized black schists to the west from Sushica river
3. Mn-Fe mineralization in Penkjoeci thrust to the north from Dobri dol village
4. Quartz vein with sulphides in granites to the west from Dobri dol village

